

DAGVATTEN- OCH SKYFALLSUTREDNING FÖR  
**VAPENBRODERN 5 OCH 7**  
**KRISTIANSTAD**



SLUTRAPPORT  
2023-06-09

**UPPDRAG**

Titel på rapport: Vapenbrodern 5 och 7, dagvatten- och skyfallsutredning  
Status: Slutrapport  
Datum: 2023-06-09

**MEDVERKANDE**

Beställare: AB Kristianstadbyggen  
Kontaktperson: Patrik Jogby

Konsult: Sara Eng och Madeleine Hjerstrand, Tyréns  
Specialist: Gunnar Svensson, Tyréns  
Uppdragsansvarig: Sara Eng, Tyréns  
Kvalitetsgranskare: Torbjörn Melin, Tyréns

## SAMMANFATTNING

Bostadsbolaget AB Kristianstadbyggen har för avsikt att bygga om fastigheten Vapenbrodern 5 och 7 i centrala Kristianstad. Befintliga byggnader ska till stora delar rivras och nya bostäder ska byggas. Därför har Tyréns fått i uppdrag att ta fram denna dagvatten- och skyfallsutredning. Utredningsområdet är 0,35 ha stort och är beläget i centrala Kristianstad. Syftet med denna dagvattenutredning har varit att ta fram en principlösning för hur dagvattnet kan tas omhand samt att utreda hur området påverkas vid ett skyfall.

Planområdet avvattnas i dagsläget till kommunala ledningsnätet för dagvatten. Eftersom området är tätt bebyggt redan idag kommer andelen hårdgjorda ytor inte att öka. Beräkningar av dagvattenflödet visar dock ändå att det ökar något i framtiden på grund av en ökad nederbörd i framtiden beroende av klimatförändringar.

Det finns idag 5 kända serviser till området. I samråd med kommunen har också en ny servisledning erbjudits sydväst om utredningsområdet mot Lastageplatsen. Inga krav på ytterligare fördröjning har ställts eftersom området ligger så nära en recipient som har en stor kapacitet. Kommunen ska dessutom byta sin huvudledning i Lastageplatsen så en översiktlig dimensionering har gjorts för denna nya servis och resultaten visar att en D315 PP ledning bör läggas ut mot Lastageplatsen.

En föreslagen principlösning för dagvattenhanteringen har utformats och redovisas i rapport samt i bilaga 1. Dagvattnet från området föreslås transporteras till ledningssystem via stuprör, ytliga rännor och grönytor. Ingen fördröjning förutsätts behöva ske i utredningsområdet utan befintliga och nya serviser till det kommunala ledningsnätet ska räcka för att avleda dagvattnet på ett bra och säkert sätt.

Områdets framtida höjdsättning ska leda dagvattnet till ledningssystem samt möjliggöra avledning av skyfall ut i Råbelövskanalen via befintliga gator. Inga instängda områden bör skapas.

Eftersom utredningsområdet redan är exploaterat idag så finns det goda möjligheter att föroreningsbelastningen inte kommer att öka i framtiden. Materialval (t.ex. för tak på nya byggnader) ska anpassas så att man väljer material som inte släpper ifrån sig så mycket förorenande ämnen.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>INTRODUKTION</b> .....	<b>6</b>
1.1	BAKGRUND OCH SYFTE.....	6
1.2	PLANERAD EXPLOATERING.....	7
<b>2</b>	<b>RIKTLINJER OCH METODIK</b> .....	<b>9</b>
2.1	UNDERLAG.....	9
2.2	KOORDINATSYSTEM.....	10
2.3	BERÄKNINGSPROGRAM.....	10
2.3.1	SCALGO LIVE.....	10
2.3.2	ARCGIS PRO.....	10
2.4	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR.....	10
2.5	PLANFÖRHÅLLANDEN.....	11
2.6	OMRÅDESBESKRIVNING OCH TOPOGRAFI.....	11
2.7	MARKANVÄNDNING I DAGSLÄGET.....	12
2.8	GEOLOGI OCH GRUNDEVATTEN.....	13
2.9	AVRINNINGOMRÅDE, BEFINTLIGA RINNVÄGAR OCH BEFINTLIGA VALEDNINGAR.....	14
2.10	RECIPIENT OCH MKN.....	15
2.11	SKYDDSVÄRDA INTRESSEN.....	17
2.12	DIKNINGSFÖRETAG.....	17
2.13	ÖVRIGA BEFINTLIGA LEDNINGAR.....	17
<b>3</b>	<b>BEFINTLIGA DAGVATTENFLÖDEN</b> .....	<b>18</b>
3.1	DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDEN FÖRE EXPLOATERING.....	18
<b>4</b>	<b>FRAMTIDA DAGVATTENFLÖDEN</b> .....	<b>19</b>
4.1	DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDEN EFTER EXPLOATERING.....	19
4.2	FÖRDRÖJNINGSBEHOV FÖR DAGVATTEN.....	20
4.3	UPPDELNING DAGVATTENFLÖDEN TILL OLIKA DAGVATTENSERVISER.....	20
4.3.1	KAPACITETSBERÄKNING FÖR BEFINTLIGA SERVISLEDNINGAR MOT BECKHOVSGATAN.....	21
4.3.2	BERÄKNING AV FLÖDE TILL NY SERVIS I LASTAGEPLATSEN.....	22
<b>5</b>	<b>KONSEKVENSER VID SKYFALL</b> .....	<b>23</b>
5.1	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN.....	23
5.2	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN.....	24
<b>6</b>	<b>ÅTGÄRDSFÖRSLAG</b> .....	<b>26</b>
6.1	YTLEDES AVRINNING VID FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN OCH FÖRESLAGEN PRINCIPLÖSNING.....	26
6.2	BESKRIVNING AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER.....	27

6.2.1	YTLIG AVRINNING FRÅN STUPRÖR VIA RÄNNDALEPLATTOR/YTVATTENRÄNNOR (LINJEAVVATTNING) .....	27
6.2.2	REGNBÄDD (EN TYP AV BIOFILTER) .....	29
6.2.3	OLJEAVSKILJARE .....	30
<b>7</b>	<b>RECIPIENTPÅVERKAN .....</b>	<b>30</b>
<b>8</b>	<b>REKOMMENDERAT FORTSATT ARBETE .....</b>	<b>31</b>
<b>9</b>	<b>SLUTSATS .....</b>	<b>31</b>
<b>10</b>	<b>REFERENSER .....</b>	<b>32</b>
10.1	INTERNET .....	32
10.2	SKRIFTLIGA .....	32

#### **BILAGOR:**

Bilaga 1 – Ritning: Skiss Dagvattenhantering

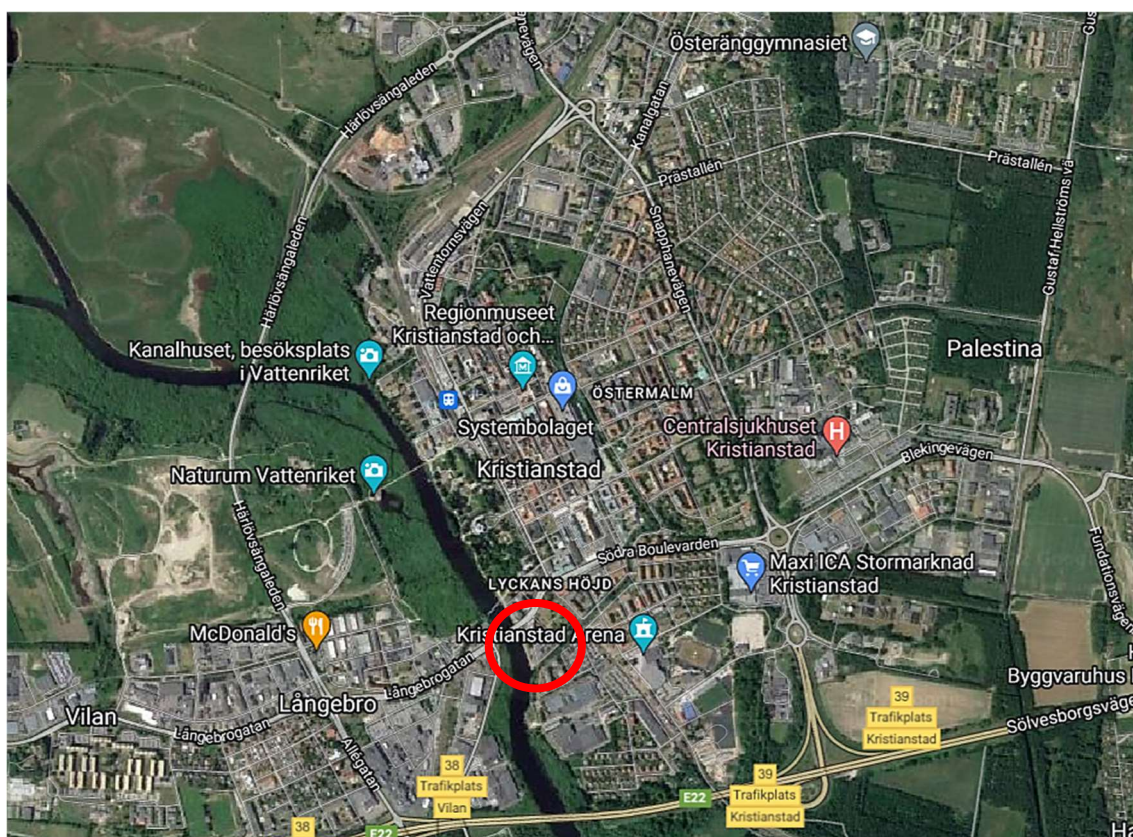
# 1 INTRODUKTION

## 1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

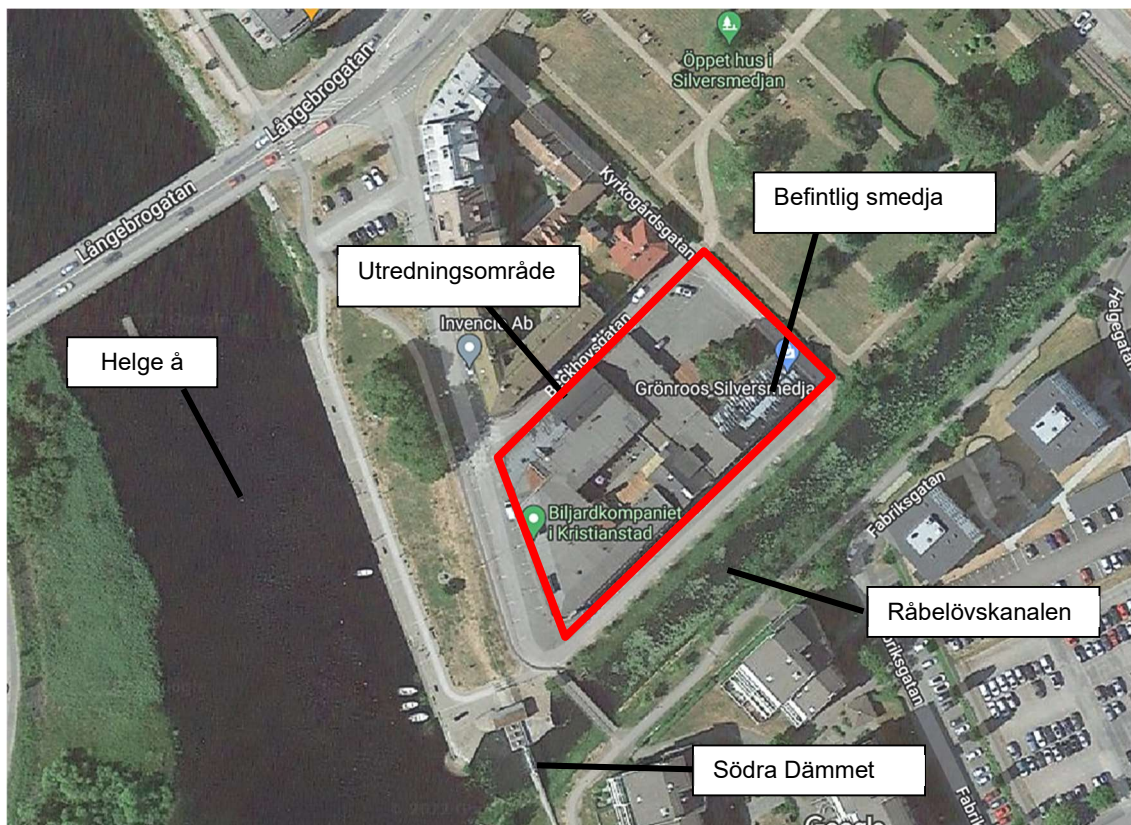
Bostadsbolaget AB Kristianstadbyggen (ABK) har för avsikt att bygga om på fastigheterna Vapenbrodern 5 och 7 i centrala Kristianstad. Därför har Tyréns fått i uppdrag att ta fram denna dagvatten- och skyfallsutredning i samband med övriga tidiga planeringsarbeten inom projektet.

Befintliga byggnader med varierande utformning och användning ska rivas på dessa fastigheter och nya bostäder ska byggas istället. Befintlig smedja inom utredningsområde ska dock vara kvar. Hela utredningsområdet är på 0,35 ha och är beläget i centrala Kristianstad, där Råbelövskanalen mynnar ut i Helge å via Södra Dämnet, se även figur 1 och 2.

Syftet med denna dagvatten- och skyfallsutredning har varit att ta fram en principlösning för hur dagvatten kan tas omhand samt att utreda hur området påverkas vid ett skyfall. Dessa saker utreds, och dagvattenlösning föreslås, för att klargöra förutsättningarna inför omdaning av området. I rapporten studeras möjliga dagvattenlösningar för fördröjning av dagvattnet samt hur dagvattensystemet kan bidra till en god vattenstatus i framtiden.



Figur 1. Utredningsområdets läge i Kristianstad (Google Maps, 2022).



Figur 2. Utredningsområdets läge visas med röd linje (Google Maps, 2022).

## 1.2 PLANERAD EXPLOATERING

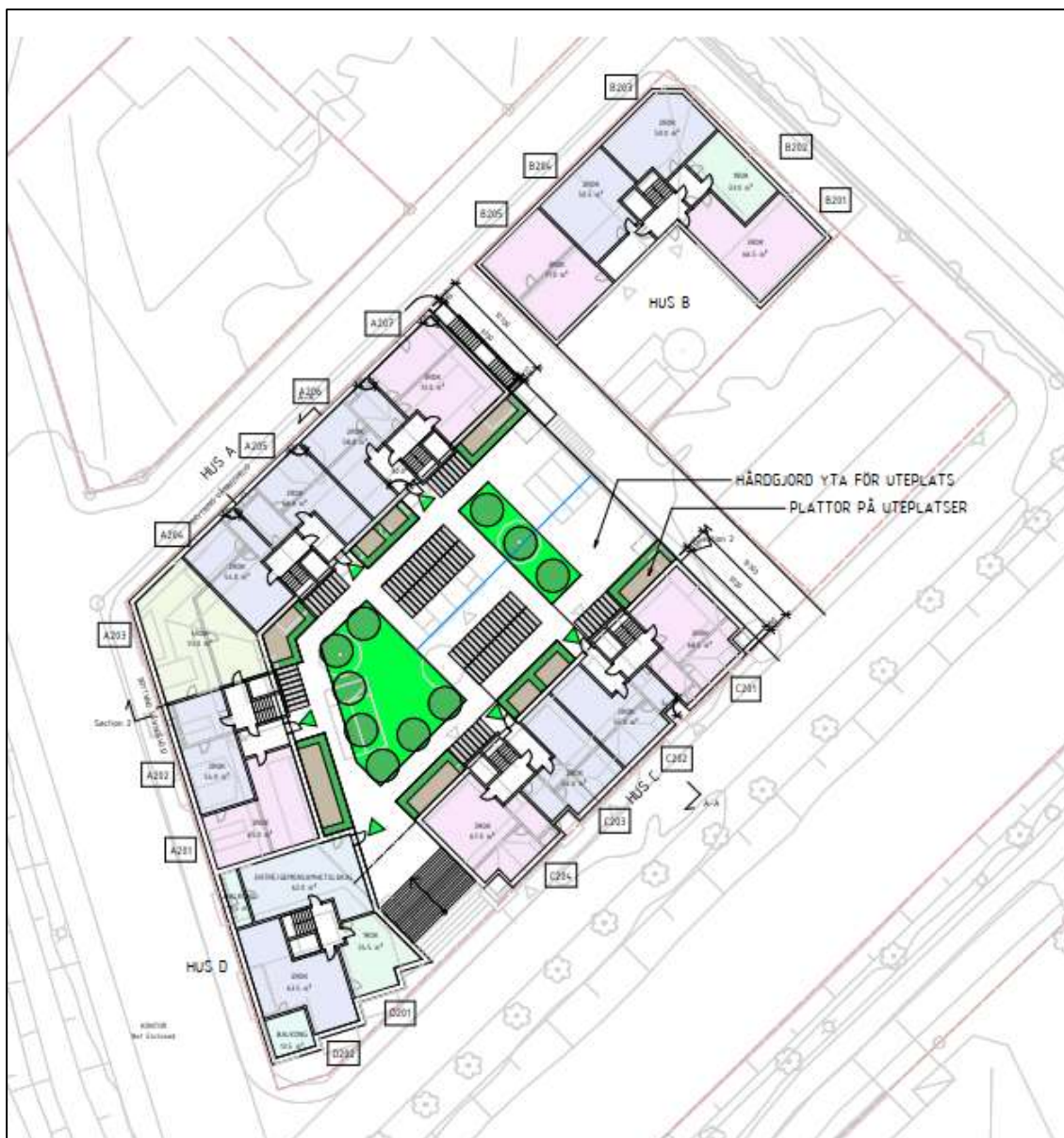
Området planeras att bebyggas med bostäder, parkeringar och lite grönytor, se arkitektens planerade förslag i figur 3 och 4. Bostadshusen varierar i utformning och antalet våningar planeras bli mellan 4 – 8 våningar.

På den nordöstra delen är det tänkt att ett bostadshus (hus B) placeras utmed gatan med en innergård i markplan mot resterande del av utredningsområdet. På den västra delen är det tänkt att bostadshus (A, C och D) med parkeringsgarage och förråd i markplan ska byggas. På våning 2 skapas en innergård ovan parkeringsgarage med en del grönytor, plattläggningar och uteplatser. Mellan den nordöstra och västra delen planeras en gata som ska trafikeras med bilar (in- och utfart till parkeringsgarage) men den ska anpassas efter fotgängares villkor.



Figur 3. Planerad framtida bebyggelse, markplan (Sesam arkitektkontor, 2022).





Figur 4. Planerad framtida bebyggelse, våning 2 (Sesam arkitektkontor, 2022).

## 2 RIKTLINJER OCH METODIK

### 2.1 UNDERLAG

Vid beräkningar av dimensionerande flöden och magasinvolymerna har Svenskt Vattens publikationer P110, P114, P104 och P105 använts.

Andra underlag som använts är:

- Vapenbrodern, skisser av Sesam Arkitektkontor, 2021-02-18
- 21 0100 - KV. Vapenbrodern 1 - volymstudier och två gestalningsförslag, 2021-12-10
- Grundkarta

- PM Vapenbrodern, Kristianstad kommun, tekniska förvaltningen, Erik Banemark och Marcus Vidal, 2022-02-25
- Höjddata (från Lantmäteriet)
- Situationsplan för våning 1 och 2, Sesam arkitektkontor, nr A-40.1-001, 2022-03-23
- PM Miljögeoteknik, Vapenbrodern 5 och 7, Tyréns, 2020-02-28
- PM Planeringsunderlag geoteknik, Vapenbrodern 5 och 7, Tyréns, 2020-02-28
- Historisk geoteknisk - och miljögeoteknisk inventering, Vapenbrodern 5 och 7, Lastageplatsen, Tyréns, 2019-05-03

Det dimensionerande utsläppsflödet av dagvatten till befintligt dagvattennät har beräknats i samråd med Kristianstad kommun.

## 2.2 KOORDINATSYSTEM

Kristianstad använder koordinatsystemet Sweref 99 13 30 och höjdsystem RH 2000.

## 2.3 BERÄKNINGSPROGRAM

### 2.3.1 SCALGO LIVE

Scalgo Live är ett webbaserat verktyg för att bedöma översvämningsrisker och flödesvägar vid olika nederbördsmängder. Verktuget utgår från höjder hämtade från Lantmäteriet med en upplösning på 1 x 1 m för aktuellt område. Lantmäteriets höjddata är inhämtad under perioden 2009–2019. Byggnader är hämtade från GSD-fastighetskartan vilken uppdateras kontinuerligt. Analysen tar inte hänsyn till befintliga ledningsnät.

### 2.3.2 ARCGIS PRO

ArcGIS Pro är ett verktyg som möjliggör behandling, presentation och distribution av geografiska data. Det har i denna utredning använts för att bearbeta och presentera kartunderlag och analysera ytor, markanvändning och befintligheter i området.

## 2.4 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Svenskt Vattens publikationer P104, P105 och P110 har varit vägledande vid framtagande av dagvattenlösningar och dimensionering.

I dialog med Kristianstad kommun har kravet på fördröjning av dagvatten inne på fastighet i detta fall utgått. Då området ligger så nära recipient, som har en stor kapacitet att ta emot dagvattnet, kan det släppas till ledningssystemet utan att ledningssystemet bör påverkas mer än att utloppsledning behöver justeras (vilket den ändå ska göras).

Beräkningarna för nutida och framtida förhållanden har ändå genomförts för ett regn med statistisk återkomsttid på 10 år och 100 år med klimatfaktor 1,25 för 10-årsregn och 1,3 för 100-årsregn för kontroll och dimensionering av framtida servis.

Vid beräkningar av intensitet för regn med olika varaktighet har Dahlströms formel (2010) använts (Svenskt vatten, P104).

Avrinningskoefficienter har valts enligt tabell 4.8 i Svenskt Vattens publikation P110, se tabell 1.

Tabell 1. Avrinningskoefficienter för delytor.

Typ av yta	Avrinningskoefficient
Gräsyta	0,1
Hustak	0,9
Hårdgjord yta för uteplatser	0,4
Plattor	0,6

Framtida dagvattenflöden har beräknats med hjälp av rationella metoden enligt följande formel:

$$Q = A \cdot \phi \cdot i \cdot \text{klimatfaktor} = A_{\text{red}} \cdot i \cdot \text{klimatfaktor}$$

Där

Q = flöde [l/s]

A = avrinningsområdets totala yta [ha]

$\phi$  = avrinningskoefficient [-]

i = dimensionerande regnintensitet [l/(s,ha)]

Klimatfaktor = 1,25 (enligt kapitel 1.8.3 i P110)

Maximalt tillåtet utsläppsflöde till det befintliga dagvattennätet har efter diskussion med Kristianstad kommun satts till möjligt flöde till de serviser som finns i Beckhovsgatan idag (4 st som har dimension PP 110 mm) samt dimension på ny servisledning som anläggs mot Lastageplatsen. Kommunens befintliga ledning i Lastageplatsen har idag dimension 225 mm men den ska läggas om (delvis i bakfall idag) och beroende på val av dimension på servisledning enligt denna rapport kan även kommunens ledning dimensioneras om.

## 2.5 PLANFÖRHÅLLANDEN

Utredningsområdet har ingen gällande detaljplan i dagsläget. Det finns en angränsande detaljplan, med id-nummer 1180K-B19 (laga kraft 1926-01-18) (Kristianstad kommun, Bygga, bo och miljö, 2022).

## 2.6 OMRÅDESBESKRIVNING OCH TOPOGRAFI

Utredningsområdet ligger i centrala Kristianstad och avgränsas av Beckhovsgatan, Kyrkogårdsgatan, Västra Ågatan och Lastageplatsen, se figur 1. Området består i dagsläget av befintliga byggnader, en liten del grönyta, en smedja som ska vara kvar samt en parkeringsplats. Området lutar generellt söderut ner mot Råbelövskanalen som leder ut i Helge å.



Figur 5. Ytliga rinnvägar visas med vita pilar. Blå pilar visar kanalens och Helge å:s rinnriktningar.

## 2.7 MARKANVÄNDNING I DAGSLÄGET

Befintlig markanvändning inom området har karterats utifrån nedanstående figur 6. Området består i dagsläget av asfaltytor och taktytor och är cirka 0,35 ha stort.



Figur 6. Utredningsområdet visas med röd linje. Blå områden visar asfaltytor och resterande ytor är takyta i dagsläget.

## 2.8 GEOLOGI OCH GRUNDVATTEN

Tyréns har under 2019 utfört grundvattenmätningar och geotekniska undersökningar inom utredningsområdet.

Marken i utredningsområdet består av fyllnadsmassor (med en lagertjocklek på 1,4-2,4 m), dessa underlagras av lera med varierande tjocklek (lagertjockleken varierar mellan 5-10 meter enligt utförda sonderingar). Det finns även lokala inslag av siltig finsand och torv i detta lager. Under leran påträffades friktionsjord med en överyta på mellan 5 och 9 meter under markytan.

Eftersom lerjordar är täta bedöms lokalt omhändertagande av dagvatten genom infiltration ej vara möjligt.

Grundvattenmätningar utfördes i två punkter inom området och grundvattenytan låg 0,7 respektive 1 m under markytan i dessa punkter (i februari 2019). I dagsläget är det för få mätningar utförda för att kunna fastställa ett representativt värde på grundvattennivå (PM Planeringsunderlag Geoteknik, Tyréns, 2020).

Utförda jordprover visar halter över riktvärdet för MKN i några punkter. De parametrar som överstiger MKN är bland annat koppar, PAH-H, barium och zink (MUR, 2020).

## 2.9 AVRINNINGOMRÅDE, BEFINTLIGA RINNVÄGAR OCH BEFINTLIGA VALEDNINGAR

Planområdet avvattnas i dagsläget till kommunala ledningsnätet för dagvatten. Det finns idag 5 kända serviser till området. En till Vapenbrodern 8 i Kyrkogårdsgatan där Smedjan finns (okänd dimension). De andra 4 ligger i Beckhovsgatan och är enligt kommunen i dimension 110 PP. Dagvattenledningar i Kyrkogårdsgatan och Beckhovsgatan är relativt nylagda/renoverade (2017) och kommunens önskan är att inga nya ledningar ska ansluta till huvudledningarna men det går bra att ansluta till servisledningarna beroende på behov. Via det kommunala ledningsnätet för dagvatten leds sedan dagvattnet ut i Råbelövskanalen.

Vid större regn, då ledningsnätet går fullt, rinner dagvattnet på ytan. Ytlig tillrinning till området sker norrifrån. Utredningsområdets totala avrinningsområde kan ses i figur 5 och 8. Utredningsområdets totala avrinningsområde är cirka 1,4 ha stort (Scalگو Live, 2022). Dagvattnet rinner till en lågpunkt i Västra Ågatan, som när den fyllts upp bräddar ut i Råbelövskanalen.



Figur 7. Utredningsområdet visas med röd linje. Avrinningsområdet visas i grönt. Pilarna visar ytliga avrinningsvägar (Scalگو Live, 2022).

## 2.10 RECIPIENT OCH MKN

Utredningsområdet ligger inom Råbelövskanalens och Helge å:s avrinningsområde. Dagvattnet rinner ut i Råbelövskanalen från utredningsområdet, och sedan vidare ut i Helge å via passagen kallad Södra Dämnet. Via Helge å tar sig vattnet vidare till Hammarsjön, och sedan vidare via Helge å ut i Hanöbukten vid Åhus samt söder om Yngsjö, se figur 8.



Figur 8. Avrinningen från planområdet sker via Helge å och Hammarsjön ut i Hanöbukten (VISS, Vattenkartan, 2022)

År 2000 trädde EU:s gemensamma vattendirektiv i kraft vilket syftar till att säkerställa god vattenkvalitet i Europas yt- och grundvatten. Samtliga Sveriges vattenförekomster har klassats utifrån ekologisk och kemisk status. Vattenförekomsterna har även fastställda miljökvalitetsnormer (MKN) vilka anger vilken kemisk och ekologisk status vattenförekomsten ska uppnå samt till vilket år statusen ska vara uppnådd.

I tabell 2, 3 och 4 nedan visas MKN för Råbelövskanalen, Helge å samt Hammarsjön, som är recipienter för aktuellt utredningsområde.

*Tabell 2. Kemisk och ekologisk status samt MKN för Råbelövskanalen (VISS, Råbelövskanalen, 2021)*

Status	Statusklassning	MKN	Påverkanskällor	Kommentar
<b>Ekologisk</b>	Dålig	Måttlig ekologisk status 2033	-Urban markanvändning -Jordbruk -Enskilda avlopp -Atmosfärisk deposition -Artificiella dammar och barriärer -Påverkan på vattendragets form	- Höga halter av kvicksilver
<b>Kemisk</b>	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus	Se ovan	Uppnår ej god status p.g.a. kvicksilver i fisk

Ekologisk status har bedömts till dålig på grund av det finns lite fisk kvar i kanalen. Råbelövskanalen är även påverkad av försurning och morfologiska förändringar (t.ex. vandringshinder och formförändringar).

Råbelövskanalen uppnår ej god kemisk status bland annat p.g.a. höga halter av kvicksilver (VISS, Råbelövskanalen, 2022).

*Tabell 3. Kemisk och ekologisk status samt MKN för Helge å (VISS, Helge å, 2021)*

Status	Statusklassning	MKN	Påverkanskällor	Kommentar
<b>Ekologisk</b>	God	God ekologisk status	-Urban markanvändning -Jordbruk -Enskilda avlopp -Atmosfärisk deposition -Förorenade områden	- Höga halter av miljögifter
<b>Kemisk</b>	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus	Se ovan	

Kemisk status uppnår ej god på grund av förhöjda halter av kvicksilver och bromerade difenyletrar (PDBE). Detta beror till största del av atmosfärisk deposition och dessa ämnen omfattas därför av undantag då det inte anses tekniskt och ekonomiskt



genomförbart att minska halterna ner till satta gränsvärden endast genom nationella åtgärder.

Tabell 4. Kemisk och ekologisk status samt MKN för Hammarsjön (VISS, Hammarsjön, 2021)

Status	Statusklassning	MKN	Påverkanskällor	Kommentar
<b>Ekologisk</b>	God	God ekologisk status		Närliggande reningsverk
<b>Kemisk</b>	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus	Se ovan	

Kemisk status uppnår ej god på grund av förhöjda halter av kvicksilver och bromerade difenyletrar (PDBE). Detta beror till största del av atmosfärisk deposition och dessa ämnen omfattas därför av undantag då det inte anses tekniskt och ekonomiskt genomförbart att minska halterna ner till satta gränsvärden endast genom nationella åtgärder.

## 2.11 SKYDDSVÄRDA INTRESSEN

Hela utredningsområdet täcks av ett nitratkänsligt område (nitratdirektivet 91/676/EEG: SENi1) och det ingår även i vattenförekomsten Kristianstadslätten (id SE620811-140088). Denna vattenförekomst har god kemisk och kvantitativ status (VISS, Kristianstadslätten, 2022).

## 2.12 DIKNINGSFÖRETAG

I Råbelövskanalen finns dikningsföretaget Nosaby-Hammarsjöns invallning (11-DIV-114). Inga uppgifter om maximalt utsläppsflöde har hittats (VISS, Vatten och klimat, 2022).

## 2.13 ÖVRIGA BEFINTLIGA LEDNINGAR

Följande ledningsägare har utöver kommunen befintliga ledningar inom utredningsområdet:

- C4 Energi
- Skanova
- Tele2

Ingen av dessa bedöms påverka dagvattenhanteringen i området.

### 3 BEFINTLIGA DAGVATTENFLÖDEN

#### 3.1 DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDEN FÖRE EXPLOATERING

I dagsläget utgörs utredningsområdet av takytor och asfaltytor, se figur 9. Markanvändning och flöden för befintliga förhållanden har beräknats utifrån en översiktlig kartering. Dessa värden redovisas i tabell 5. Flöden har beräknats för ett 10- och 30-årsregn utan klimatfaktor för att redogöra för befintlig dagvattenbelastning från området. Vid beräkning av erforderlig magasinvolym efter exploatering har ett 10-årsregn använts som maximalt utsläppsflöde till ledningsnät.

Tabell 5. Befintliga dagvattenflöden från utredningsområdet. Varaktighet 10 minuter.

Typ av yta	Area (m <sup>2</sup> )	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)	Flöde 10-årsregn utan klimatfaktor (l/s)	Flöde 30-årsregn utan klimatfaktor (l/s)
Asfaltyta	904	0,8	0,07	16	24
Tak	2609	0,9	0,23	54	77
<b>Totalt</b>	<b>3513</b>			<b>70</b>	<b>101</b>



Figur 9. Befintliga ytor inom utredningsområdet idag (Scalco Live, 2022). Gula ytor är asfaltytor och resterande ytor takyta.

## 4 FRAMTIDA DAGVATTENFLÖDEN

### 4.1 DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDEN EFTER EXPLOATERING

Beräkningarna har genomförts för ett regn med statistisk återkomsttid på 10 och 30 år och för tät bostadsbebyggelse. Klimatfaktor har tagits med för att ta höjd för ökad nederbörd i samband med framtida klimatförändringar. Denna har valts till 1,25 enligt kapitel 1.8.3 i P110. Regnets varaktighet i flödesberäkningarna för exploaterat område har valts till 10 minuter utifrån områdets storlek. Resultaten redovisas i tabell 6.

*Tabell 6. Dagvattenflöden från utredningsområdet efter exploatering. Varaktighet 10 minuter och med klimatfaktor 1,25.*

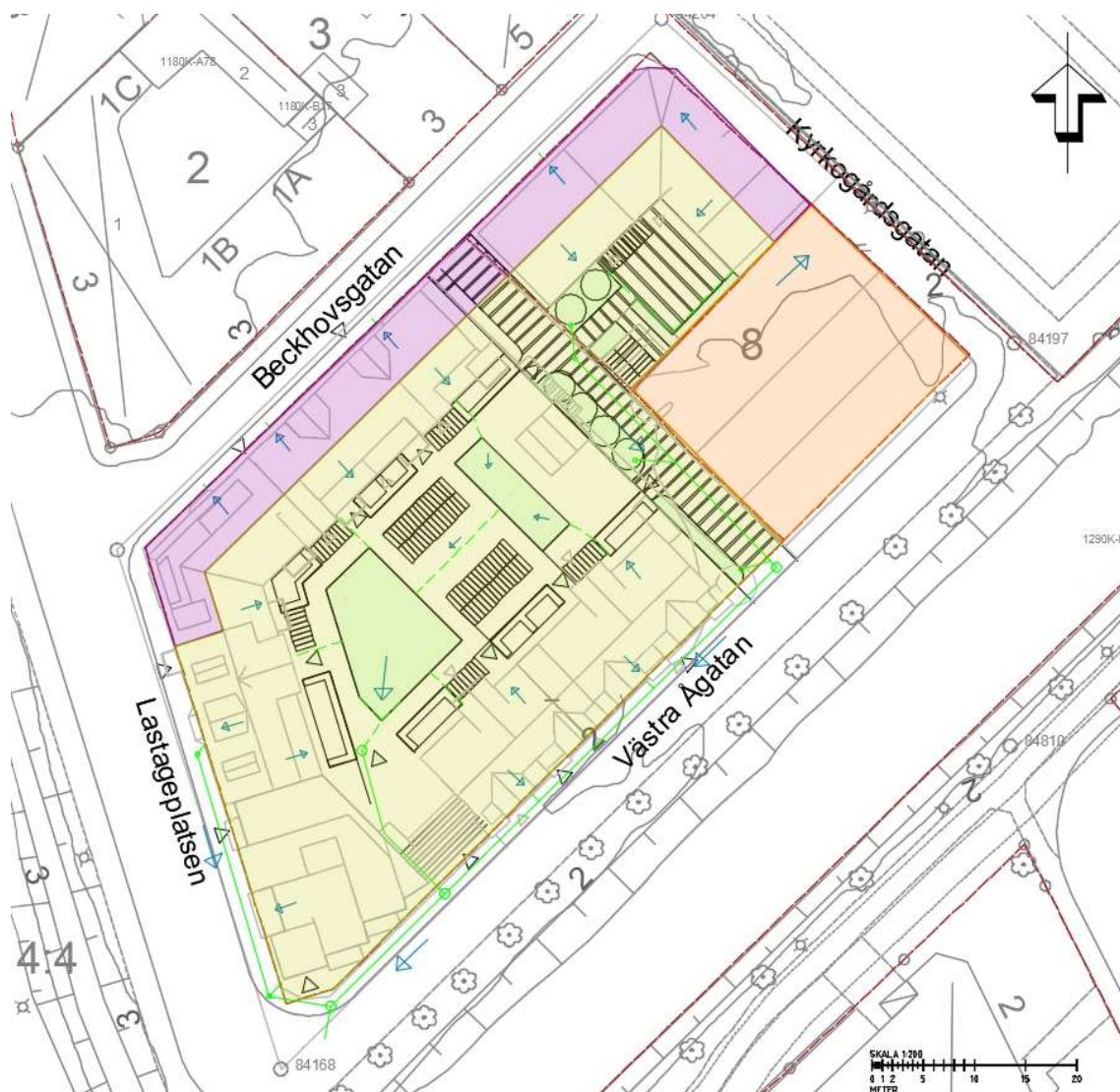
Typ av yta	Area (m <sup>2</sup> )	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)	Flöde 10-årsregn med klimatfaktor (l/s)	Flöde 30-årsregn med klimatfaktor (l/s)
Asfaltyta	1398	0,8	0,14	32	46
Plattor	69	0,6	0,01	1	2
Grönyta	318	0,1	0,03	1	1
Tak	1728	0,9	0,17	44	64
<b>Totalt</b>	<b>3513</b>			<b>78</b>	<b>113</b>

#### 4.2 FÖRDRÖJNINGSBEHOV FÖR DAGVATTEN

Inget fördröjningskrav har ställts på området från kommunen eftersom det är svårt att lösa inne på fastighet samtidigt som det ligger nära en recipient som har en stor kapacitet. Kommunens ledningsnät ska göras om på den sträcka där utredningsområdet kan ansluta och därmed kan ledningsdimensionering göras så att fördröjningsbehovet kan utgå.

#### 4.3 UPPDELNING DAGVATTENFLÖDEN TILL OLIKA DAGVATTENSERVISER

Delar av utredningsområdet kan avledas direkt till befintliga serviser i Beckhovsgatan och Kyrkogårdsgatan. Figur 10 visar vilka områden som bedöms kunna ledas åt olika riktningar.



Figur 10. Uppdelning av avrinningsområden. Orange visar befintlig smedja som antas ledas ut mot Kyrkogårdsgatan. Lila område leds till serviser i Beckhovsgatan. Resterande del i gult leds mot Lastageplatsen.

En bedömning har gjorts utifrån gällande planförslag att fastigheten Vapenbrodern 8 med Silversmedjan även fortsatt leds på egen servis ut mot Kyrkogårdsgatan och därmed ej ska räknas in vid dimensionering av servis för övriga delar.

Till servisledning i Beckhovsgatan kan delar av taken som lutar ut mot Beckhovsgatan ledas. Som kontroll av hur stort flöde det blir som leds dit gjordes en översiktlig kapacitetsberäkning enligt nedan, avsnitt 4.3.1.

Ledningen i Lastageplatsen är en D225 BTG och den ska enligt kommunen bytas ut inom en nära framtid. Ingen kapacitetsberäkning utfördes på denna eftersom den kommer att bytas ut och det är upp till kommunen att då dimensionera den för flödet för hela dess avrinningsområde och där flödet från detta utredningsområde bara är ett av flera inflöden. En ny beräkning av flöde till Lastageplatsen utfördes och redovisas i avsnitt 4.3.2.

#### 4.3.1 KAPACITETSBERÄKNING FÖR BEFINTLIGA SERVISLEDNINGAR MOT BECKHOVSGATAN

En översiktlig kapacitets bedömning har gjorts för de befintliga serviser som finns i Beckhovsgatan. Enligt kommunen består de av fyra D110 PP. Lutningen på dem är okänd, men ett antagande har gjorts att de ligger med 10 promilles lutning. Med hjälp av Colebrooks formel (Svenskt Vatten P110) och ger då resultat enligt tabell 7. Beräkningar visar att varje servis i teorin kan ta emot ett flöde på 7,5 l/s. Tillsammans skulle det innebära en gemensam kapacitet på 30 l/s.

*Tabell 7. Översiktlig kapacitetsbedömning enligt Colebrooks formel på befintliga ledningar. K-värde är satt till: 0,2 för PP ledningar.*

Servisdimension (mm) och material	Innerdimension (mm)	Lutning (promille)	Flöde (l/s)
D110 PP	102	10	7,5

#### 4.3.2 BERÄKNING AV FLÖDE TILL NY SERVIS I LASTAGEPLATSEN

Efter en ny sammanställning av vilka ytor som verkligen antas ledas till ny servis mot Lastageplatsen gjordes en ny beräkning av flödet till denna servis. Beräkningar kan ses i tabell 8.

*Tabell 8. Dagvattenflöden från utredningsområdet efter exploatering som leds till ny servis mot Lastageplatsen. Varaktighet 10 minuter och med klimatfaktor 1,25.*

Typ av yta	Area (m <sup>2</sup> )	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)	Flöde 10-årsregn med klimatfaktor (l/s)	Flöde 30-årsregn med klimatfaktor (l/s)
Asfaltyta	1095	0,8	0,09	25	36
Plattor	69	0,6	0,01	1	2
Grönyta	287	0,1	0,01	1	1
Tak	984	0,9	0,09	25	36
<b>Totalt</b>	<b>2435</b>			<b>52</b>	<b>75</b>

Beräkningarna visar att vid ett dimensionerande 10 års regn är det ett dagvattenflöde om 52 l/s som leds mot Lastageplatsen.

En ledning på D315 PP i 5 promilles lutning har en kapacitet på ca 73 l/s. Det innebär att ledningen i det närmaste kan klara ett 30 års regn (motsvarar 75 l/s) men vid val av ledningsdimension ska man ta i beaktande att en viss säkerhetsmarginal bör finnas. I flödesberäkningen finns det en klimatfaktor inräknad och den står för en del av denna säkerhetsmarginal. En konsekvens och kostnadsanalys bör även vägas in innan slutligt val av ledning görs (t ex - Vad kostar det att lägga en större ledning? - Påverkar det ledningssystemet uppströms?). Alternativet är att genom val av trögare avledning av dagvattnet och möjlig mindre fördröjning där det går kan man skapa en ännu bättre kapacitet innan det når ledningssystemet.





Figur 12. Orange område visar var det ansamlas vatten vid större regn, innan det bräddar ut i Råbelövskanalen (Scalco Live, 2022).

## 5.2 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Vid framtida exploatering föreslås att befintliga skyfallsvägar behålls, för att inte påverka uppströms.

I dialog med kommunen har det framkommit att både Lastageplatsen och Västra Ågatan ska göras om och att en delvis ny höjdsättning ska göras längs dessa vägar i samband med dessa arbeten. Arbetena som kommunen ansvarar för är en förutsättning för att kunna exploatera fastigheten. Som en förutsättning i denna utredning har därför sagts att den nya höjdsättningen i framför allt Västra Ågatan ska ses över i detalj i kommunens arbeten. Befintlig lågpunkt i Västra Ågatan ska ses över och bör flyttas till kanten mot Råbelövskanalen. Med underlag från denna utredning ses det som fullt möjligt att förbättra situationen med ny höjdsättning. Allt skyfallsvatten förutsätts därmed kunna ledas ut direkt mot Råbelövskanalen och inga ytterligare åtgärder för skyfallsvattnet ska behöva göras i området.



Höjdsättningen på innergården ska utformas så att när föreslagna dagvattenvägar och ledningar har fyllts upp så bräddar vattnet ytledes ut mot Västra Ågatan och Beckhovsgatan, se även i figur 13.

Eftersom Helge å kan svämma över har översvämningsskydd byggts i området (Södra dämnet) för att skydda uppströms. När vattennivån i Helge å står högt så finns det luckor som stängs och förhindrar att vatten rinner in i Råbelövskanalen. Vattennivån i Råbelövskanalen regleras då genom pumpning ut i Helge å. Kapaciteten i pumpningen är stor. Sannolikheten för att översvämning (som inte kan pumpas ut) sker inom utredningsområdet samtidigt som vattennivån i Helge å står högt anses vara ytterst liten.



Figur 13. Vita pilar visar befintlig skyfallsavrinning i området och gula pilar visar föreslagen skyfallsavledning i framtiden.

## 6 ÅTGÄRDSFÖRSLAG

### 6.1 YTLEDES AVRINNING VID FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN OCH FÖRESLAGEN PRINCIPLÖSNING

Dagvattnet från utredningsområdet föreslås där det går att tas om hand så ytligt som det är möjligt innan det leds vidare till föreslaget ledningssystem. Stora delar kommer dock att ledas ganska direkt mot ledningssystemet enligt framtagna principlösningar så ledningssystemet har översiktligt dimensionerats därefter. Recipienten för ledningssystemet ligger nära och har stor kapacitet så därmed har detta bedömts vara en bra lösning i detta fall.

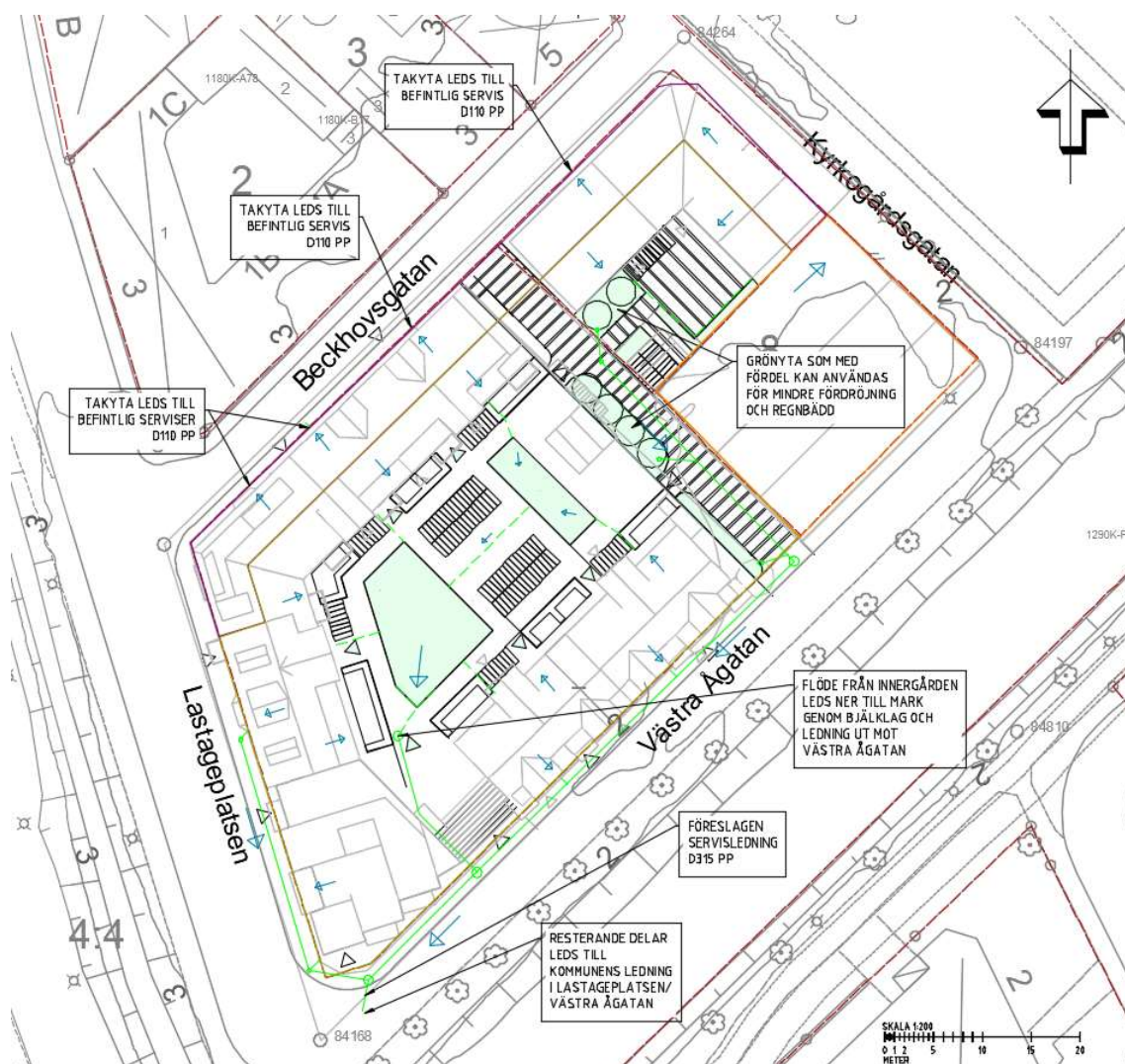
Föreslagen principlösning för dagvattenhantering redovisas i figur 14 och bifogas också som en ritning i Bilaga 1. Befintliga ledningar redovisas ej i rapport av sekretesskäl.

Delar som ligger tätt ut mot Beckhovsgatan och där befintliga dagvattenserviser finns antas kunna ledas direkt till dessa dagvattenserviser. Det finns en bra kapacitet i de fyra serviserna i förhållande till den takyta som kan ledas till dem och det ska därmed inte vara ett problem att leda dagvatten från taken ut mot dessa.

Den nya servis som ska ansluta till Lastageplatsen har enligt beräkningar bedömts kunna vara en D315 PP. Säkerhetsmarginalen är ok men ej så stor vid denna dimension och därmed har lösningar för en något trögare avledning föreslagits där det är möjligt. Vid hus B och genomfartsgatan som bildas mellan byggnaderna kan det med fördel anläggas en mindre regnbädd för mindre fördröjning men också med bidraget att det sker en viss rening av dagvatten längs sträckan. Genomfartsgatan är inte särskilt trafikerad men är den yta som möjligen genererar något mer föroreningar och här går det ändå att kombinera en liten fördröjning och rening på ett bra sätt innan det leds vidare till ledningssystemet.

På innergården ovan parkeringsgarage handlar det om att främst transportera dagvatten från taken via stuprör till ledningssystemet via linjeavvattning (ränndalsplattor och/eller ytvattenrännor) i någon form. Förslagsvis går dock den ytliga avrinningen även via de gröna ytor som föreslås på innergården för att ge en mer trög avledning för hela systemet. Det ger även här en mer robust lösning över tid.

Avskärande åtgärder och bra höjdsättning ska även göras vid infarterna mot parkeringsgarage vid genomfartsgatan så att inget dagvatten kan rinna in ytligt i garaget. Den lilla mängden vatten som ändå kan antas följa med bilar in i garaget kan samlas upp i spygattbrunnar och ledas till en oljeavskiljare som kan sättas i markplan. Därefter kan det ledas till det kommunala spillvattennätet.



Figur 14. Föreslagen principlösning för dagvattenhantering efter exploatering.

## 6.2 BESKRIVNING AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

### 6.2.1 YTLIG AVRINNING FRÅN STUPRÖR VIA RÄNNDALSPALTOR/YTVATTENRÄNNOR (LINJEAVVATTNING)

Dagvatten från tak kan avledas genom att använda stuprör med utkastare och rännalsplattor. Från rännaldalen kan dagvattnet rinna ut över lämpliga gräsytor och/eller planteringar där det kan infiltrera eller helt enkelt transporteras vidare. Där rännan slutar mot vegetationsytor bör skydd mot erosion utföras, till exempel med grovt grus. Rännan av plattor bör vara tillräckligt lång ut från huskropp för att inte belasta byggnadens eventuella dräneringssystem. Marken ska också luta ut från huset så att huset inte riskerar att få fuktskador. Om det inte går att infiltrera dagvatten i gräsytor eller planteringar kan det ledas bort direkt till ett hålrumsmagasin under mark, till exempel en "stenkista", eller till en dagvatten- eller dräneringsledning.

Som alternativ till rännalsplattor kan ytvattenrännor mer avsedda för ren transport av dagvatten väljas. Dessa är bra när det är dåliga lutningar på markytan. Rännan kan

utformas med invändigt fall och därmed leda bort vatten som annars riskerat att bli stående på en plan yta.

Exempelbilder på olika utföranden kan ses i figur 15, 16, 17 och 18.



*Figur 15, 16, 17 och 18. Exempel på avledning av stuprör via rännalsplattor och ytvattenrännor i olika utföranden (Tyrens, 2022).*

### 6.2.2 REGNBÄDD (EN TYP AV BIOFILTER)

Regnbäddar är en mångsidig dagvattenanläggning som kan utformas naturligt eller mer tekniskt, se exempel i figur 19. Det är i sin enklaste form en infiltrationsbädd med ett genomsläppligt filtermaterial som också inrymmer växter. Bäddarna används ofta i tätbebyggda områden eller utmed vägar eftersom de medger en effektiv utjämning på små ytor och har en god reningsförmåga. Regnbäddar kan dock även användas i större sammanhang med ett naturligare intryck och kan ses som ett alternativ till en traditionell plantering som kombinerar dagvattenhantering och god gestaltning. De växter som lämpar sig i regnträdgårdar är perenner som tål att stå både torrt och fuktigt såsom stäppsalia, smultron och daggkäpa, men även träd, buskar och prydnadsgräs är vanliga.

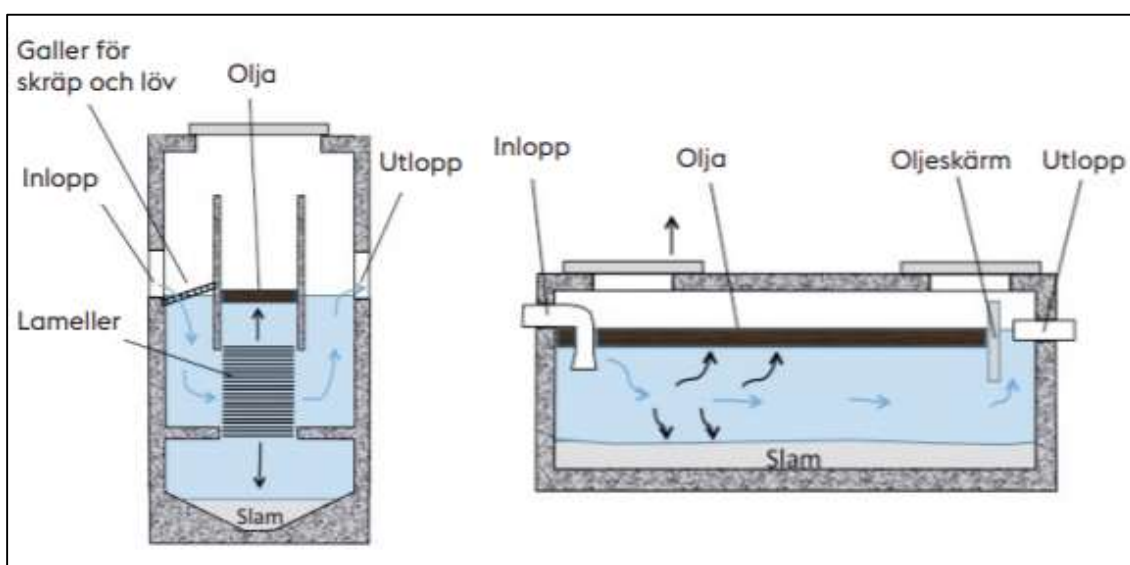
Fördröjning av dagvatten sker främst i det ytliga magasinet medan rening framför allt sker i substratet. Bäddarna bör konstrueras med en bräddbrunn för att kunna reglera nivån i den ytliga fördröjningsvolymen. För områden med begränsad infiltration bör även dräneringsledningar anläggas i botten av anläggningen för att säkerställa avledning. Växtlighet och substrat behöver underhållas precis som för vanliga planteringar och vid längre perioder av torra kan det behövas stödvattning, beroende på växtvalet. Gödning ska undvikas då det istället riskerar att spridas med dagvattnet ut till recipienten. Med tid sätter substratet igen vilket innebär att infiltrationsförmågan kan försämrans, det behöver därför bytas med jämna mellanrum för att bibehålla maximal effekt. Saltning vid snöröjning bör undvikas då dagvattnet för med sig saltet till planteringar vilket kan skada jordstruktur och växter.



*Figur 19. Exempel på en regnbädd. De kan planteras med både träd, buskar, perenner och prydnadsgräs. (foto: Tyréns AB).*

### 6.2.3 OLJEAVSKILJARE

En oljeavskiljare är utformad för att avskilja höga koncentrationer av flytande oljeföreningar. De passar bra som komplement till dagvattenanläggningar för fördröjning och rening då det finns behov av skydd mot tillfälliga, lite större, utsläpp av olja. Exempel på utformning av oljeavskiljare visas i figur 20. Enligt standard för oljeavskiljare ska de kontrolleras minst var sjätte månad och besiktigas vart femte år av erfaren personal. Avskiljaren bör tömmas när halva slamvolymen eller 80 procent av lagringskapaciteten för olja är fylld. Oljeavskiljaren måste fyllas med rent vatten innan tillflödet kopplas på efter en tömning (Stockholm vatten, oljeavskiljare, 2021).



Figur 20. Principskiss på två olika typer av oljeavskiljare (Stockholm vatten, oljeavskiljare, 2021).

## 7 RECIPIENTPÅVERKAN

Eftersom utredningsområdet redan är exploaterat idag så finns det goda möjligheter att föroreningsbelastningen inte kommer att öka i framtiden enligt planerad utformning. Parkeringsplats utan tak försvinner och anläggs i form av ett parkeringsgarage. Materialval (t.ex. för tak på nya byggnader) ska anpassas så att man väljer material som inte släpper ifrån sig så mycket förorenande ämnen.

För att visa att det ändå finns en vinning i att välja att anlägga till exempel en mindre regnbädd längs genomfartsgatan i området så visas tabell 9 nedan. I tabellen visas översiktliga siffror på reningseffekten av olika föroreningar i olika dagvattenanläggningar. Observera att det är översiktliga siffror och att varje lösning behöver detaljstuderas för att få ut bästa effekt.

Tabell 9. Rengingsgrad för olika dagvattenanläggningar och föroreningar för översiktliga bedömningar (Stockholms vatten och avfall AB, 2016).

Anläggning/ reningseffekt	Tot P (%)	Tot N (%)	Tot Pb (%)	Tot Cu (%)	Tot Zn (%)	Tot Cd (%)	Tot Cr (%)	Tot Ni (%)	Tot Hg (%)	SS (%)	Olja (%)	PAH 16 (%)
Regnbäddar	65	40	80	65	85	85	25	75	50	80	80	85
Oljeavskiljare	0	5	-	10	10	-	-	-	-	15	80	0

## 8 REKOMMENDERAT FORTSATT ARBETE

Föreslagen dagvattenhantering i denna dagvattenutredning är en principlösning. Exakt placering, storlek och utformning av dagvattenlösningar och dagvattenledningar behöver genomarbetas mer i vidare arbete. I fortsatt mer detaljerad höjdsättning inom och utanför fastighet behöver samordning ske så att det blir ordentlig täckning ovan dagvattenledningar och inga instängda områden bildas.

I kommande arbeten i Lastageplatsen och Västra Ågatan ska denna utredning finnas med som underlag till dimensionering av nya VA-ledningar. När ny höjdsättning av gatorna görs ska den säkerställa att skyfallsvattnet ej ska bli stående längs Västra Ågatan utan mer direkt kan ledas ut mot Råbelövskanalen.

## 9 SLUTSATS

Eftersom området är tätt bebyggt redan idag kommer andelen hårdgjorda ytor inte att öka. Dagvattenflödet från området antas dock ändå öka i framtiden på grund av ökad nederbörd beroende av klimatförändringar.

Dagvattnet från området föreslås transporteras till ledningssystem via stuprör, ytliga rännor och grönytor. Ingen fördröjning förutsätts behöva ske i utredningsområdet utan befintliga och ny servis till det kommunala ledningsnätet ska räcka för att avleda dagvattnet på ett bra och säkert sätt.

Områdets framtida höjdsättning ska leda dagvattnet till ledningssystem samt möjliggöra avledning av skyfall ut i Råbelövskanalen via befintliga gator. Inga instängda områden bör skapas.

## 10 REFERENSER

### 10.1 INTERNET

Kristianstad kommun, Bygga, bo och miljö, hämtad 2022-04-25:

<https://www.kristianstad.se/sv/bygga-bo-och-miljo/detaljplan-och-oversiktsplan/detaljplaner/>

VISS, Vattenkartan, Röbelövskanalen, hämtad 2022-04-01

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA78370395>

VISS, Vattenkartan, Helge å: Hammarsjön - Råbelövskanalen, hämtad 2022-04-01:

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA81778289>

VISS, Vattenkartan, Hammarsjön, hämtad 2022-04-01:

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA18081336>

VISS, Kristianstadslätten, hämtad 2022-04-01:

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=SE620811-140088>

VISS, Vatten och klimat, hämtad 2022-04-01:

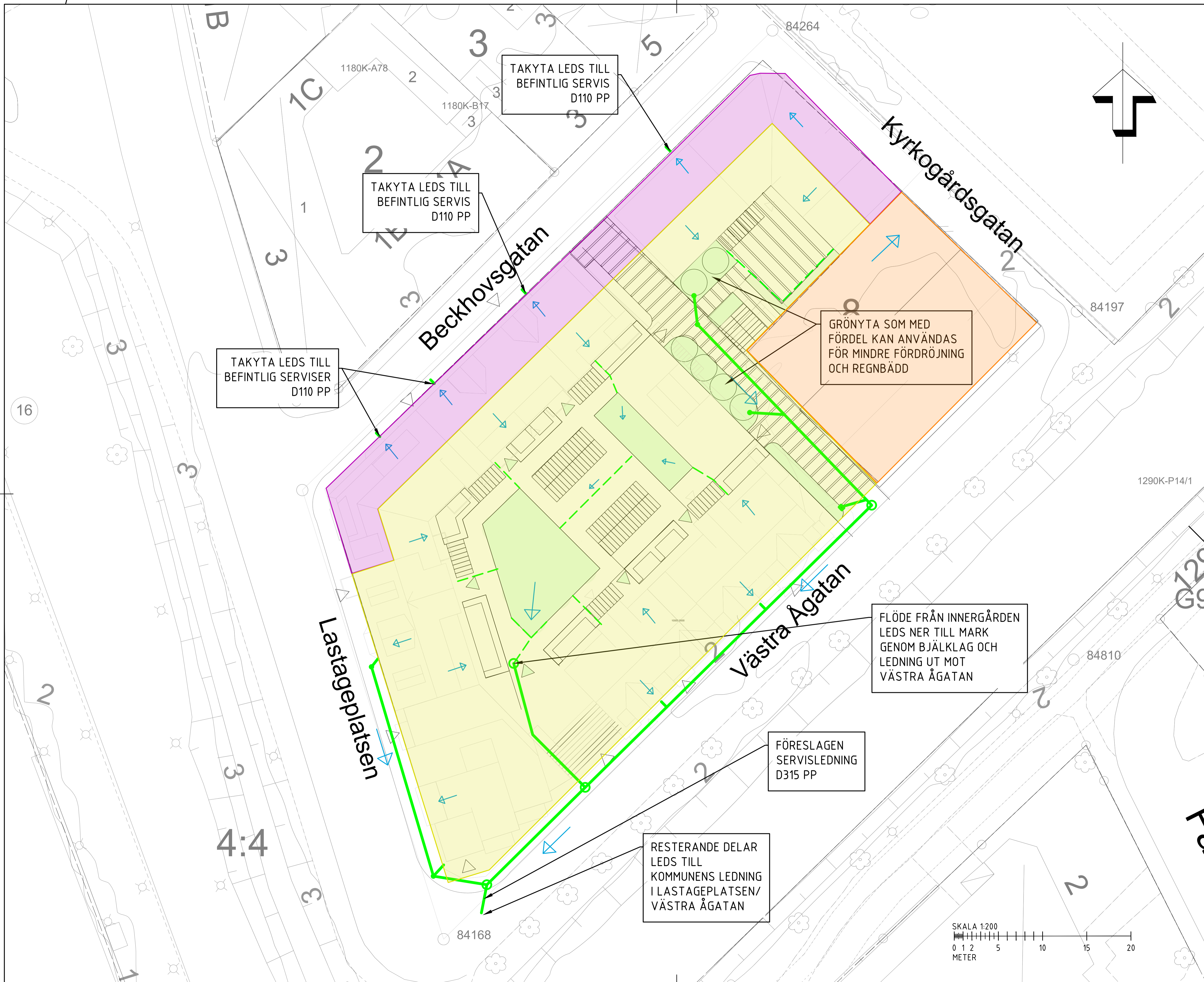
<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d2372b43847c46a6b3ae89bdd2d8aeac>

### 10.2 SKRIFTLIGA

PM Planeringsunderlag Geoteknik, Vapenbrodern 5 och 7 i Kristianstad, Tyréns, 2020-02-28.

MUR - Geoteknik och miljögeoteknik, Vapenbrodern 5 och 7, Kristianstad, Tyréns, 2020-02-28.





- FÖRKLARINGAR**
- D315 FÖRESLAGEN DAGVATTENLEDNING
  - - - FÖRESLAGEN DAGVATTENRÄNNA
  - FÖRESLAGEN FLÖDESRIKTNING
  - FÖRESLAGET LÄGE BRUNN

**HÄNVISNINGAR**

KOORDINATSYSTEM SWEREF: 99 13 30  
 HÖJDSYSTEM RH 2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>DAGVATTENUTREDNING</b>				



UPPDRAG NR 324110	RITAD AV MH	HANDLAGGARE SE
DATUM 23-06-09	ANSVARIG SARA ENG	

**VAPENBRODERN 5 OCH 7**

SKISS DAGVATTENHANTERING

SKALA 1:200 (A1)	NUMMER <b>BILAGA 1</b>	BET
---------------------	---------------------------	-----